

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-244978

(43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

G06F 13/00

(21)Application number : 2000-052446

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.02.2000

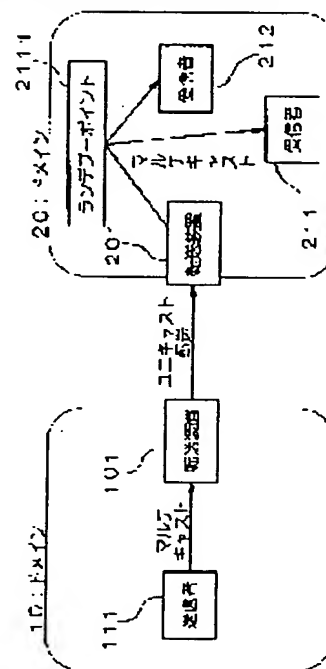
(72)Inventor : YAGYU TOMOHIKO  
JIBIKI MASAHIRO  
IWATA ATSUSHI

## (54) DEVICE AND SYSTEM FOR MULTICAST PACKET TRANSFER AND STORAGE MEDIUM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To establish the transfer route of a multicast packet between different multicast domains.

SOLUTION: When a transfer device 101 inside a domain 10 transfers the multicast packet to a transfer device 201 inside a domain 20, in the transfer device 101, the multicast packet received from a transmitter 111 is converted to a unicast packet and transferred later. In the transfer device 201, the received unicast packet is restored into original multicast packet and the transmitter address of this restored multicast packet is reloaded to the address of this transfer device 201. Then, the multicast packet having this reloaded address is transmitted to prescribed recipients 211 and 212.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3506092

[Date of registration]

26.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-244978  
(P2001-244978A)

(43) 公開日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 L 12/56		C 0 6 F 13/00	3 5 3 C 5 B 0 8 9
G 0 6 F 13/00	3 5 3	H 0 4 L 11/20	1 0 2 D 5 K 0 3 0
			1 0 2 F 9 A 0 0 1

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-52446(P2000-52446)

(22) 出願日 平成12年2月28日(2000.2.28)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 柳生 智彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 地引 昌弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74) 代理人 100108578

弁理士 高橋 詔男 (外3名)

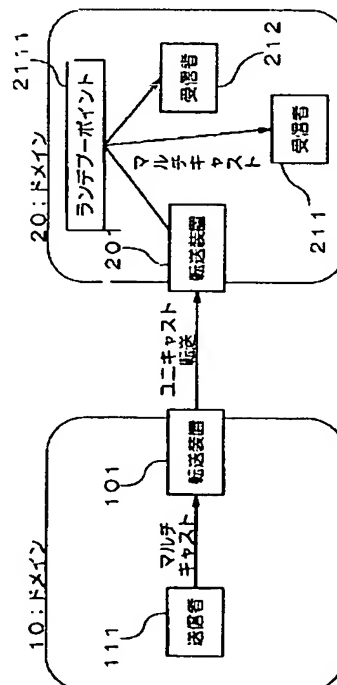
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチキャストパケット転送装置、マルチキャストパケット転送システム及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 異なるマルチキャストドメイン間でマルチキャストパケットの転送経路を確立すること。

【解決手段】 ドメイン10内の転送装置101がドメイン20内の転送装置201にマルチキャストパケットを転送する場合、転送装置101では、送信者111から受信したマルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換した後、転送する。転送装置201では、受信したユニキャストパケットを元のマルチキャストパケットに復元し、この復元されたマルチキャストパケットの上記送信者アドレスをこの転送装置201のアドレスに書換え、この書換えられたアドレスを持つマルチキャストパケットを所定の受信者211、212に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信者から受信したマルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換する変換手段と、上記変換されたユニキャストパケットを他のドメイン内のマルチキャストパケット転送装置に転送する転送手段とを設けたことを特徴とするマルチキャストパケット転送装置。

【請求項2】 他のドメイン内のマルチキャストパケット転送装置から受信したユニキャストパケットを元のマルチキャストパケットに復元する復元手段と、上記復元されたマルチキャストパケットの送信者アドレスを自装置のアドレスに書き換える書換え手段と、上記書換えられた送信者アドレスを持つマルチキャストパケットを所定の受信者に転送する転送手段とを設けたことを特徴とするマルチキャストパケット転送装置。

【請求項3】 上記マルチキャストパケットの宛先ポート番号も書換え、そのポート番号と送信者アドレス、グループの対応情報を管理するようにしたことを特徴とする請求項2記載のマルチキャストパケット転送装置。

【請求項4】 第1のドメイン内に配された第1の転送装置から第2のドメイン内に配された第2の転送装置にマルチキャストパケットを転送するマルチキャストパケット転送システムにおいて、上記第1の転送装置において、送信者からの上記マルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換して転送すると共に、上記第2の転送装置において、受信した上記ユニキャストパケットを元のマルチキャストパケットに復元し、この復元されたマルチキャストパケットの上記送信者アドレスをこの第2の転送装置のアドレスに書換え、この書換えられたアドレスを持つマルチキャストパケットを所定の受信者に送信するようにしたことを特徴とするマルチキャストパケット転送システム。

【請求項5】 上記第2の転送装置において、上記マルチキャストパケットの宛先ポート番号も書換え、そのポート番号と送信者アドレス、グループの対応情報を管理するようにしたことを特徴とする請求項4記載のマルチキャストパケット転送システム。

【請求項6】 上記受信者が上記送信者に対してユニキャストパケットで通信する場合、受信者は上記書換えられた送信者アドレスを有する第2の転送装置宛にユニキャストパケットを送信し、第2の転送装置は、マルチキャストパケットのグループと送信者ごとに一意に対応したポート番号により第2の転送装置宛のユニキャストパケットがどの送信者宛のものかを判別して、本来の上記送信者に転送するようにしたことを特徴とする請求項4記載のマルチキャストパケット転送システム。

【請求項7】 上記第1、第2のドメイン間でマルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換して転送することによりマルチキャストを扱わないドメインを経由したマルチキャスト転送経路を構成するようにしたこ

とを特徴とする請求項4記載のマルチキャストパケット転送システム。

【請求項8】 上記第1、第2の転送装置に、転送関係であるピアに対するマルチキャスト転送ポリシーを設定することにより、グループや送信者などに対する転送の許可、通信品質、課金などのポリシーを設定するようにしたことを特徴とする請求項4記載のマルチキャストパケット転送システム。

【請求項9】 送信者からマルチキャストパケットを受信する受信手順と、上記受信したマルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換する変換手順と、上記変換されたユニキャストパケットを他のドメイン内のマルチキャストパケット転送装置に転送する転送手順とを実行するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項10】 他のドメイン内のマルチキャストパケット転送装置からユニキャストパケットを受信する受信手順と、上記受信したユニキャストパケットを元のマルチキャストパケットに復元する復元手段と、上記復元されたマルチキャストパケットの送信者アドレスを自装置のアドレスに書き換える書換え手順と、上記書換えられた送信者アドレスを持つマルチキャストパケットを所定の受信者に転送する転送手順とを実行するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マルチキャストパケットをドメイン間で転送するマルチキャスト転送装置、この装置を複数個用いて構成されるマルチキャストパケット転送システム、及びこのシステムにおける各マルチキャストパケット転送装置で用いられるコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図8は従来のマルチキャスト転送システムを示すブロック図である。図8において、コアベースのマルチキャスト経路制御プロトコル（例えばPIM-SMなど。以下、マルチキャストルーティングプロトコル）で管理された異なるマルチキャスト経路制御ドメイン（以下、ドメイン）10、20間で送信者情報を交換する。

【0003】各ドメイン10、20にはランデブーポイントとしてのマルチキャストパケット転送装置（以下、転送装置）が設けられている。各転送装置は送信者から送信者情報を受け取り、自ドメイン内に受信者がいる場合は、送信者に対してジョインを行うことにより、自転送装置と送信者との間にドメインを超えてマルチキャスト経路を確立する。尚、マルチキャストパケット転送システムに関しては、例えば「IETF・Internet Draft "dr

aft-ietf-msdp-spec-00” Dino Farinacci 他 1999 年12月」に記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】第1の問題点は、マルチキャストルーティングプロトコルをサポートしないドメインを経由したマルチキャストパケットの転送ができないことである。その理由は、マルチキャストルーティングプロトコルは受信者から送信者までホップバイホップにジョインを行うため、受信者から送信者までの全てのルータがマルチキャストルーティングプロトコルのジョインを処理できなくてはならないからである。

【0005】第2の問題点は、ドメイン間でユニキャストと異なる経路でマルチキャストパケットを転送することができないため、明示的にドメイン間のマルチキャスト経路を設定できないことである。その理由は、マルチキャスト経路の確立はルーティングプロトコルのジョインによって行われるため、マルチキャスト経路は必ず受信者から送信者へのユニキャスト経路の逆向きに確立されることと、一定以上のパケットを受信した受信者に最も近いマルチキャストルータは、ランデブーポイントを経由しない経路に切り替えるため、図8のように送信者に直接ジョインを行いマルチキャスト経路を変更するためである。

【0006】このため、ランデブーポイントから送信者へのユニキャスト経路と、受信者から送信者へのユニキャスト経路が異なるような場合は、図8のようにドメイン間をデータが重複して流れるようなことが起こり得る。また、ドメイン間で往路と復路が異なるユニキャスト経路のようなポリシーをマルチキャスト経路に適用することができない。

【0007】第3の問題点は、ドメイン間でのマルチキャストパケットの転送ポリシーを全く管理できないことである。その理由は、マルチキャストルーティングプロトコルには、そうしたポリシー管理機構が存在しないためである。

【0008】本発明の目的は、異なるマルチキャストドメイン間で、既存のユニキャストのポリシー機構を適用できるマルチキャスト転送経路を確立し、それに従ってマルチキャストパケットを転送できるようにすることである。

【0009】本発明の他の目的は、経由するドメインがマルチキャストをサポートしていない場合でも、ドメイン間のマルチキャストパケット転送を行えるようにすることである。

【0010】本発明の他の目的は、転送装置間で、マルチキャストパケット転送に関するポリシーを管理し、ドメイン間で許可されていないグループ宛や送信者からのパケットの拒否や、パケット毎の課金や通信品質などのポリシーを管理者が設定できるようにすることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明によるマルチキャストパケット転送装置は、送信者から受信したマルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換する変換手段と、上記変換されたユニキャストパケットを他のドメイン内のマルチキャストパケット転送装置に転送する転送手段とを設けたものである。

【0012】本発明による他のマルチキャストパケット転送装置は、他のドメイン内のマルチキャストパケット転送装置から受信したユニキャストパケットを元のマルチキャストパケットに復元する復元手段と、上記復元されたマルチキャストパケットの送信者アドレスを自装置のアドレスに書き換える書換え手段と、上記書換えられた送信者アドレスを持つマルチキャストパケットを所定の受信者に転送する転送手段とを設けたものである。

【0013】本発明によるマルチキャストパケット転送システムは、第1のドメイン内に配された第1の転送装置から第2のドメイン内に配された第2の転送装置にマルチキャストパケットを転送するマルチキャストパケット転送システムにおいて、上記第1の転送装置において、送信者からの上記マルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換して転送すると共に、上記第2の転送装置において、受信した上記ユニキャストパケットを元のマルチキャストパケットに復元し、この復元されたマルチキャストパケットの上記送信者アドレスをこの第2の転送装置のアドレスに書換え、この書換えられたアドレスを持つマルチキャストパケットを所定の受信者に送信するようにしたものである。

【0014】本発明による記憶媒体は、送信者からマルチキャストパケットを受信する受信手順と、上記受信したマルチキャストパケットをユニキャストパケットに変換する変換手順と、上記変換されたユニキャストパケットを他のドメイン内のマルチキャストパケット転送装置に転送する転送手順とを実行するためのプログラムを記憶したものである。

【0015】本発明による他の記憶媒体は、他のドメイン内のマルチキャストパケット転送装置からユニキャストパケットを受信する受信手順と、上記受信したユニキャストパケットを元のマルチキャストパケットに復元する復元手段と、上記復元されたマルチキャストパケットの送信者アドレスを自装置のアドレスに書き換える書換え手段と、上記書換えられた送信者アドレスを持つマルチキャストパケットを所定の受信者に転送する転送手順とを実行するためのプログラムを記憶したものである。

【0016】各転送装置間でピアを確立する。第1のドメイン内において、送信者から送信されたマルチキャストパケットは第1の転送装置で受信される。受信されたパケットは第1の転送装置においてユニキャストパケットに変換された後、各ピアに転送される。転送パケットを受信した第2のドメイン内の第2の転送装置は、その

パケットを元のマルチキャストパケットに復元する。そして、そのパケットの送信者アドレス（あるいは送信者アドレスとポート番号）を自分のアドレス（あるいは自分のアドレスとポート番号）に書き換えて自ドメイン内の受信者に送信する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。図1は本発明の実施の形態によるマルチキャストパケット転送装置（以下、転送装置）を使用したマルチキャストパケット転送システムを示すブロック図である。図1において、ドメイン10、20は、マルチキャストルーティングプロトコルで管理されたドメインである。ドメイン10には転送装置101が、ドメイン20には転送装置201が存在する。転送装置101と転送装置201は、起動後に転送関係（以下、ピア）を確立するように設定されている。

【0018】ドメイン10には、マルチキャストグループG1の送信者111が存在し、ドメイン20にはマルチキャストグループG1の受信者211及び受信者212が存在する。ランデブーポイント2111はドメイン20内のマルチキャストグループG1のランデブーポイントである。

【0019】また、各転送装置及び送信者、受信者はアドレスを持っている。転送装置101のアドレスをR1、転送装置201のアドレスをR2、送信者111のアドレスをS1、受信者211のアドレスをV1、受信者212のアドレスをV2とする。

【0020】図2は転送装置の内部構成を示す。転送装置は、パケット転送プログラム及びアドレス書き換えプログラムを記録した記録媒体1を備える。記録媒体1に記録されたプログラムはデータ処理装置2に読み込まれデータ処理装置2の動作を制御する。

【0021】記録媒体1は、本発明によるコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を構成するものであり、各種ディスク媒体、磁気記録媒体、半導体メモリ等が用いられる。

【0022】記憶装置3は、ピア管理表31及び送信ポート管理表32を記憶し、データ処理装置2の要求に応じて各表を更新する。データ処理装置2は、ピア確立処理部21、パケット変換処理部22、パケット復元処理部23、データ転送処理部24、転送データ受信処理部25、アドレス書き換え処理部26を備える。

【0023】次に動作について説明する。図1において、転送装置101と転送装置201はピアを確立し、定期的に確認パケットを送信することにより動作を確認している。各転送装置はピアをピア管理表31で管理している。ピア管理表31には、各ピアに対してパケットの転送にはどのポートを使用するか、転送を許可するグループや送信者、課金情報、通信品質などのポリシーの情報が登録されている。転送装置101、201は、起

動時にピア管理表31に従ってマルチキャストグループの受信者となる。

【0024】送信者111がマルチキャストグループG1宛にパケットを送信する。そのパケット30は、図3に示すように宛先アドレスG1、始点アドレスS1、宛先ポートP1、始点ポートP2及びデータにより構成されている。

【0025】送信者111が送信したマルチキャストパケット30は、ドメイン10内のマルチキャスト経路に沿って転送され転送装置101に届く。パケットを受信した転送装置101は、ピアを確立している転送装置201に対して、ピア管理表31のポリシーに従いパケット変換処理部22でユニキャストパケットに変換した後、転送する。

【0026】そのユニキャストパケット40は、図5に示すように上記パケット30に宛先アドレスR2、始点アドレスR1を含むIPヘッダが追加されている。

【0027】転送装置201は、転送装置101から転送パケット40を受信すると、パケット40のIPヘッダを取り除いて、元のマルチキャストパケット30を復元する。次に復元したマルチキャストパケットの始点アドレスS1を自分のアドレスR2に書き換える。また、このマルチキャストパケットの宛先アドレス、宛先ポート、始点アドレス、始点ポートから、送信ポート管理表32を検索する。送信ポート管理表32には、マルチキャストパケットのグループ、宛先ポート、送信者、送信ポートの組に一意に対応するポート番号が登録されている。

【0028】送信ポート管理表32の中にマッチするエントリが存在した場合、復元したパケットの始点ポートP2をそのエントリの送信ポート番号に書き換える。転送装置201が送信者S1、かつグループG1宛のマルチキャストパケットの転送パケットをはじめて受けた場合は、送信ポート管理表32にマッチするエントリがないため、新たに未使用のポート番号を取得し、マルチキャストパケットの始点ポートを取得したポート番号に書き換えるとともに、送信ポート管理表32に新たに取得したポート番号を登録する。

【0029】このようにして始点アドレスと始点ポートを書き換えたパケットを自ドメイン20内に送信する。そのパケット50は、図5に示すように宛先アドレスG1、始点アドレスR2、宛先ポートP1、始点ポートP5及びデータから構成されている。

【0030】転送装置201から送信されたマルチキャストパケット50は、受信者211により受信される。

【0031】ドメイン20内の受信者211に最も近いマルチキャストルータは、受信者211へのパケットカウントがある閾値を超えると、送信者に対してジョインを行い、マルチキャスト経路の切り替えを行う。

【0032】従来の技術では、送信者111は受信者とは異なるドメイン10にいたためドメインを超えてジョインを行うことになる。そのため、ドメイン10とドメ

イン20との間に同じマルチキャストプロトコルが動作していないルータが存在した場合は、そのジョインは失敗する。またジョインが成功した場合も、その経路は受信者から送信者へのユニキャスト経路と逆向きであるため、ドメイン間の経路をドメイン20の管理者は制御できない。そのため、意図しない経路が確立される可能性がある。

【0033】本実施の形態では、受信者211を含むドメイン20内のすべてのルータは、転送装置201をマルチキャストパケットの送信者であると始点アドレスR2から識別するため、経路の切り替えが発生した場合でも、図6に示すように経路の変化はドメイン20内にとどまり、ドメイン間の転送経路には影響を与えない。

【0034】受信者211が受信したマルチキャストパケット50の送信者に対してユニキャストで通信を行う場合、受信者211は図7のようなパケット60を送信する。このパケット60は、宛先アドレスR2、始点アドレスV1、宛先ポートP5、始点ポートP6及びデータからなるものである。

【0035】送信されたパケット60は転送装置201により受信される。転送装置201は、宛先ポートのポート番号に基づいて送信ポート管理表32を検索し、本来の送信者111のアドレスS1と送信ポートを取得する。次に受信したパケット60の宛先アドレスR2と宛先ポートP5を本来の送信者アドレスS1と送信者ポートに書き換えて、本来の送信者111へそのパケットを転送する。この転送により受信者211から送信者111への通信が確保される。

【0036】

【発明の効果】第1の効果は、マルチキャストパケットをユニキャストパケットで転送することにより、ドメイン間に最適なマルチキャスト経路を、既存のユニキャストポリシー制御技術を用いて明示的に設定することができる。

【0037】その理由は、マルチキャストパケットを転送装置間でユニキャストパケットに変換して転送すること、及び転送されたマルチキャストパケットをドメイン内に配信する場合は、転送装置のアドレスをマルチキャストパケットの送信者アドレスとして設定することによる。この方式により、受信者やルータからは送信者が同一のドメイン内に存在するよう見えるため、マルチキャストルーティングプロトコルはドメインを超えたマルチキャスト経路を確立することがなくなるためである。

【0038】第2の効果は、同様の理由からマルチキャストを扱わないドメインを経由してマルチキャストパケットの転送を行うことができることである。第3の効果は、ドメイン間のマルチキャストパケット転送は全て転送装置を通じて行われるため、転送装置にマルチキャスト転送ポリシーを設定することにより、ドメイン間のマルチキャスト転送ポリシー制御が実現できることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるマルチキャストパケット転送システムを示すブロック図である。

【図2】マルチキャストパケット転送装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図1の送信者111からのマルチキャストパケットの構成図である。

【図4】図1の転送装置101から転送装置201への転送パケットの構成図である。

【図5】図1の転送装置201からドメイン20内へ送信されるマルチキャストパケットの構成図である。

【図6】マルチキャスト経路の切り替えを示すブロック図である。

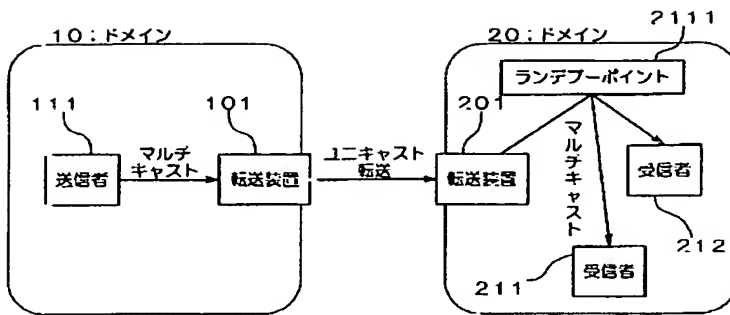
【図7】図6の受信者211から送信者へのパケットの構成図である。

【図8】従来技術によるマルチキャスト転送システムの構成を示すブロック図である。

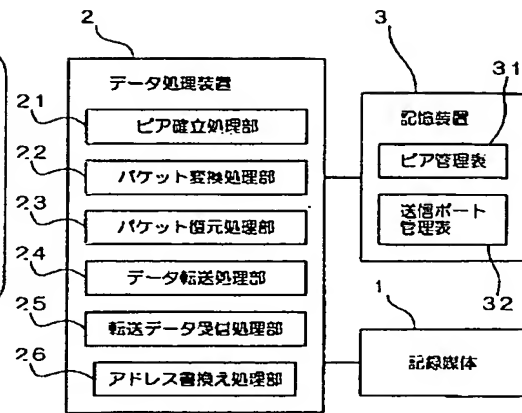
【符号の説明】

- 10、20 ドメイン
- 101、201 マルチキャストパケット転送装置
- 111 送信者
- 211、212 受信者
- 2111 ランデブーポイント
- 1 記録媒体
- 2 データ処理装置
- 21 ビア確立処理部
- 22 パケット変換処理部
- 23 パケット復元処理部
- 24 データ転送処理部
- 25 転送データ受信処理部
- 26 アドレス書換え処理部
- 3 記憶装置
- 31 ビア管理表
- 32 送信ポート管理表
- 30、50 マルチキャストパケット
- 40、60 ユニキャストパケット

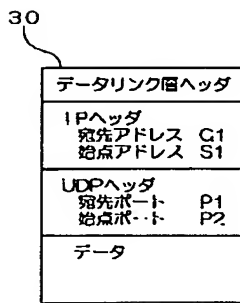
【図1】



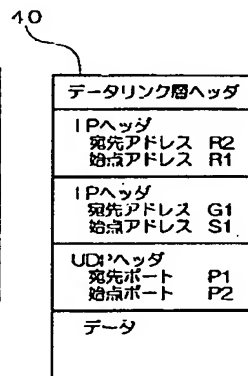
【図2】



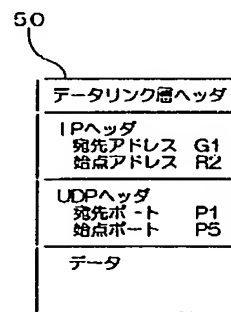
【図3】



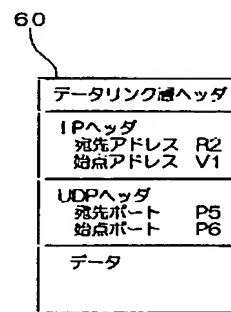
【図4】



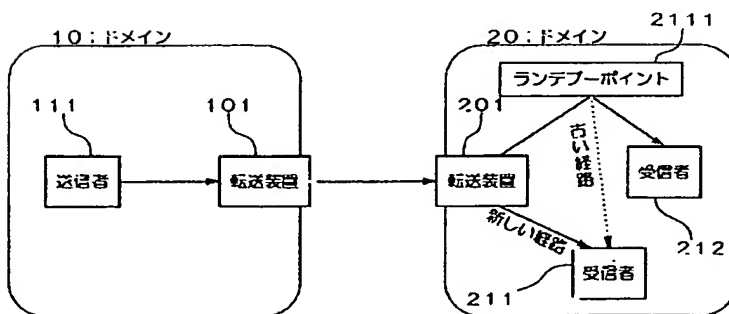
【図5】



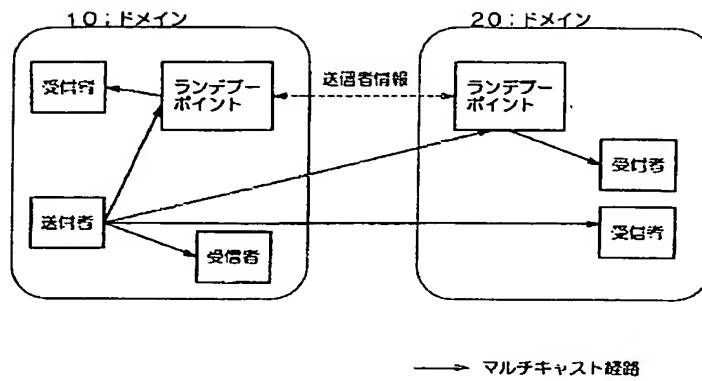
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 岩田 淳  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

Fターム(参考) 5B089 GA04 HA01 HB18 KC46  
5K030 GA11 HA08 HB08 HB28 HC01  
HD09 JA05 JT02 KA01 KA02  
KA05 LB05 LB18 LD02  
9A001 BB04 CC06